

**X-ray tube for high resolution imaging system - has two angles anode surfaces and linear edge perpendicular to beam axis**

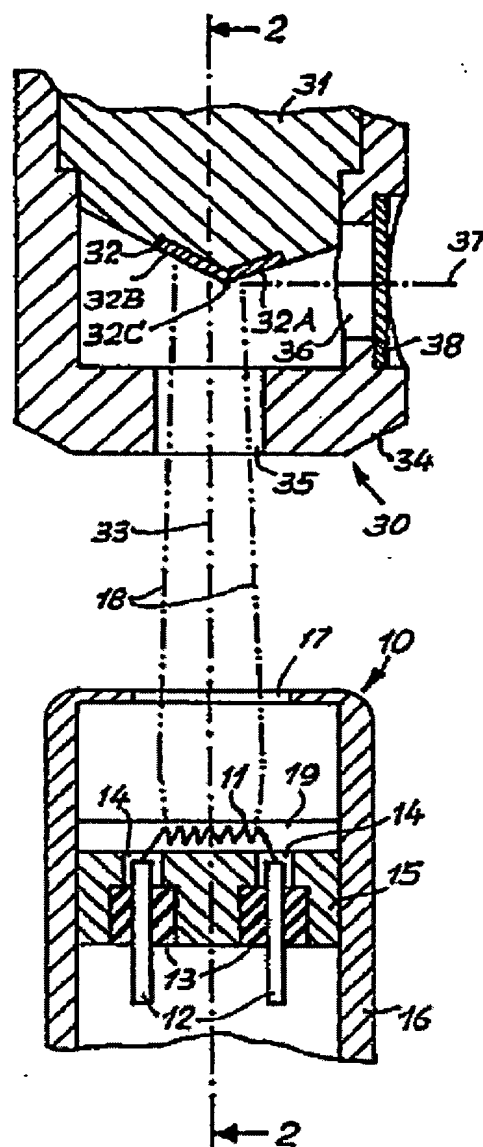
**Patent number:** CH673176  
**Publication date:** 1990-02-15  
**Inventor:** BERGER ENGELBERT; WENGER PETER  
**Applicant:** COMET ELEKTRON ROEHREN  
**Classification:**  
- **international:** *H01J35/08; H01J35/00; (IPC1-7): H01J35/02*  
- **european:** H01J35/08  
**Application number:** CH19870004392 19871111  
**Priority number(s):** CH19870004392 19871111

**Report a data error here**

**Abstract of CH673176**

The x-ray tube has an anode (30) with 2 planar surfaces (32A, 32B) extending at an angle to one another to provide a linear edge (32C) which extends perpendicular to the centre axis (33) of the electron beam (18) and to the exit direction of the latter. One anode surface (32A) faces the exit window (36) for the x-ray beam, the other anode surface (32B) angle away from the exit window, so that only the part of the electron beam (18) received by the first surface (32A) is utilised. Pref. the linear edge (32C) is offset relative to the centre axis (33) of the electron beam (18) in the direction of the exit window (36). ADVANTAGE - Reduces size of focal fleck for increased image resolution.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 673 176 A5

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>: H 01 J 35/02

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

## ⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 4392/87

㉔ Anmeldungsdatum: 11.11.1987

㉔ Patent erteilt: 15.02.1990

④⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.02.1990

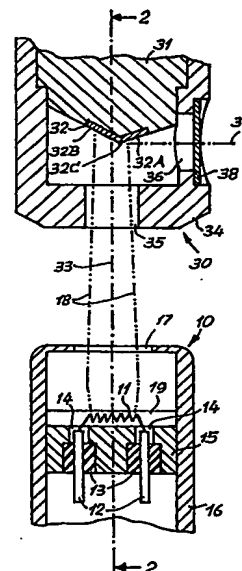
㉓ Inhaber:  
Gesellschaft für elektronische Röhren Comet  
Bern, Bern

㉓ Erfinder:  
Berger, Engelbert, Niederscherli  
Wenger, Peter, Bern

㉓ Vertreter:  
Scheidegger, Zwicky, Werner & Co., Zürich

### ⑤④ Röntgenröhre.

⑤⑦ Bei dieser Röntgenröhre weist die Anodenanordnung (30) eine aus zwei ebenen Flächenpartien (32A, 32B) bestehende Aufprallfläche für das Elektronenstrahlenbündel (18) auf. Die Flächenpartien (32A, 32B) sind unter einem stumpfen Winkel dachartig angeordnet und bilden eine geradlinige Dachkante (32C), die rechtwinklig zur Mittelachse des Elektronenstrahlenbündels (18) und zur Austrittsrichtung (37) der Röntgenstrahlen verläuft. Die eine Flächenpartie (32A) ist der Öffnung (36) für den Austritt der Röntgenstrahlen zugeneigt, wogegen die andere Flächenpartie (32B) von der Austrittsöffnung (36) weg geneigt und deshalb für die nutzbare Röntgenstrahlung unwirksam ist. Lediglich ein Teil des vom Elektronenstrahlenbündel (18) erzeugten Brennflecks kommt auf die der Austrittsöffnung (36) zugeneigten Flächenpartie (32A) zu liegen. Die für die nutzbaren Röntgenstrahlen massgebenden scheinbaren Abmessungen des Brennflecks sind daher reduziert, so dass das Auflösungsvermögen dieser Röntgenröhre entsprechend verbessert ist.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Röntgenröhre mit einer Kathodenanordnung zum Erzeugen eines Elektronenstrahlenbündels und mit einer Anodenanordnung mit einer Aufprallfläche, auf welcher das Elektronenstrahlenbündel einen Brennfleck erzeugt, und mit einer Öffnung für den Austritt von im Brennfleck entstehenden Röntgenstrahlen in einer zur Mittelachse des Elektronenstrahlenbündels etwa rechtwinklig verlaufenden Richtung, wobei die Kathodenanordnung Mittel zum Konzentrieren des Querschnitts des Elektronenstrahlenbündels in einer zur Austrittsrichtung der Röntgenstrahlen etwa rechtwinklig verlaufenden Richtung aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufprallfläche zwei Flächenpartien (32A, 32B) aufweist, die dachartig unter einem Winkel zueinander stehen und zwischen sich eine geradlinige Dachkante (32C) bilden, die rechtwinklig zur Mittelachse (33) des Elektronenstrahlenbündels (18) und rechtwinklig zur Austrittsrichtung (37) der Röntgenstrahlen verläuft, wobei eine (32A) der Flächenpartien (32A, 32B) der Austrittsöffnung (36) zugeneigt und die andere Flächenpartie (32B) von der Austrittsöffnung (36) weggeneigt ist, so dass nur derjenige Teil des Brennflecks, welcher auf die der Austrittsöffnung (36) zugeneigten Flächenpartie (32A) zu liegen kommt, für die Erzeugung der nutzbaren Röntgenstrahlen wirksam ist.

2. Röntgenröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dachkante (32C) der Aufprallfläche in bezug auf die Mittelachse (33) des Elektronenstrahlenbündels (18) in Richtung gegen die Austrittsöffnung (36) hin versetzt ist, so dass nur weniger als die Hälfte des Brennflecks auf die der Austrittsöffnung (36) zugeneigte Flächenpartie (32A) der Aufprallfläche zu liegen kommt.

3. Röntgenröhre nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher die Kathodenanordnung (10) zur Elektronenerzeugung eine Glühfadenwendel (11) aufweist, die zur Konzentration des Elektronenstrahlenbündels (18) innerhalb eines Schlitzes (19) einer die Glühfadenwendel (11) tragenden Kathodenbasis (15) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsachse der Glühfadenwendel (11) und des Schlitzes (19) rechtwinklig zur Dachkante (32C) der Aufprallfläche verläuft und dass die der Glühfadenwendel (11) zugewandten Begrenzungsflächen (19A, 19B; 19C, 19D; 19E, 19F) des Schlitzes (19) in Richtung gegen die Anodenanordnung (30) hin konvergieren.

4. Röntgenröhre nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die der Glühfadenwendel (11) zugewandten Begrenzungsflächen (19C, 19D) des Schlitzes (19) konkav ausgebildet sind und je zum Teil entlang einer gedachten, zur Längsachse der Glühfadenwendel (11) koaxialen Zylinderfläche verlaufen, wobei der Abstand (A) zwischen der Glühfadenwendel (11) und den Begrenzungsflächen (19C, 19D) so gering wie möglich ist unter Berücksichtigung der Betriebssicherheit der Röntgenröhre.

5. Röntgenröhre nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die der Glühfadenwendel (11) zugewandten Begrenzungsflächen (19E, 19F) des Schlitzes (19) je eben ausgebildet und in bezug auf die Mittelachse (33) des Elektronenstrahlenbündels (18) unter einem Winkel von etwa 45° geneigt und tangential zu einer gedachten, zur Glühfadenwendel (11) koaxialen Zylinderfläche angeordnet sind, wobei der kürzeste Abstand (A) zwischen der Glühfadenwendel (11) und den Begrenzungsflächen (19E, 19F) so gering wie möglich ist unter Berücksichtigung der Betriebssicherheit der Röntgenröhre.

6. Röntgenröhre nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Glühfadenwendel (11) im Schlitz (19) derart angeordnet ist, dass sie mit der der Anodenanordnung (30) zugewandten Stirnseite (20) der Kathodenbasis (15) bündig ist.

## BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Röntgenröhre mit einer Kathodenanordnung zum Erzeugen eines Elektronenstrahlenbündels und mit einer Anodenanordnung mit einer Aufprallfläche, auf welcher das Elektronenstrahlenbündel einen Brennfleck erzeugt, und mit einer Öffnung für den Austritt von im Brennfleck entstehenden Röntgenstrahlen in einer zur Mittelachse des Elektronenstrahlenbündels etwa rechtwinklig verlaufenden Richtung, wobei die Kathodenanordnung Mittel zum Konzentrieren des Querschnitts des Elektronenstrahlenbündels in einer zur Austrittsrichtung der Röntgenstrahlen etwa rechtwinklig verlaufenden Richtung aufweist.

Bei üblichen Röntgenröhren der genannten Art weist das Aufprallorgan der Anodenanordnung eine ebene Aufprallfläche auf, die in bezug auf die Mittelachse des Elektronenstrahlenbündels unter einem Winkel zwischen 10° und 30° gegen die Austrittsöffnung hin geneigt ist. Für die Auflösung eines mit der Röntgenröhre erzeugten Röntgenbildes ist nicht die wahre Grösse des Brennflecks auf der Aufprallfläche sondern eine scheinbare Grösse massgebend, wie sie sich in der Projektion entgegen der Austrittsrichtung des Zentralstrahls der Röntgenstrahlen zeigt. Je kleiner die scheinbare Grösse des Brennflecks ist, desto besser ist das Auflösungsvermögen der Röntgenröhre.

Man hat deshalb schon seit langem danach getrachtet, die wahre und die scheinbare Grösse des Brennflecks von Röntgenröhren so klein wie möglich zu machen. Als diesbezüglich erfolgreiche Massnahmen haben sich spezielle geometrische Ausgestaltungen der Kathodenanordnung erwiesen. So ist eine hohe Konzentration des Elektronenstrahlenbündels z.B. dadurch erzielbar, dass eine als Elektronenquelle dienende Glühfadenwendel mit verhältnismässig kleinem Durchmesser in einem Kathodenschlitz angeordnet wird, dessen Weite nur wenig grösser als der Aussendurchmesser der Glühfadenwendel ist. Mit einer solchen Kathodenanordnung wird ein Elektronenstrahlenbündel erhalten, dessen Querschnitt in einer quer zur Längsachse der Glühfadenwendel verlaufenden Richtung eine relativ kleine Abmessung hat, so dass auch der auf der Aufprallfläche der Anodenanordnung entstehende Brennfleck in Querrichtung des Kathodenschlitzes entsprechend schmal wird.

Versucht man durch weitere Massnahmen an der Kathodenanordnung zusätzlich auch noch die parallel zur Längsrichtung des Kathodenschlitzes gemessene Dimension des Brennflecks zu verringern, so hat dies aber eine unerwünschte Verbreiterung des Brennflecks in der zuerst erwähnten Richtung zur Folge.

Deshalb bestand die beste Lösung bisher darin, einen möglichst schmalen Brennfleck mit grösserer Länge zu erzeugen und denselben auf der Aufprallfläche derart zu orientieren, dass die kleinere Dimension des Brennflecks sich quer zur Austrittsrichtung der Röntgenstrahlen erstreckt und die grössere Dimension des Brennflecks in der für die Röntgenstrahlung massgebenden Projektion perspektivisch verkürzt erscheint. Es hat sich in der Praxis jedoch gezeigt, dass ein derart realisierter Brennfleck immer noch eine zu grosse scheinbare Länge hat im Vergleich zu seiner Breite. Man könnte nun daran denken, die scheinbare Länge des Brennflecks durch Verminderung der Neigung der Aufprallfläche zu verkürzen. Dieser Massnahme sind aber Grenzen gesetzt, weil bei verminderter Neigung der Aufprallfläche die Öffnungswinkel des Röntgenstrahlenbündels kleiner wird und die Intensität der Röntgenstrahlung abnimmt.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Röntgenröhre der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher der für die nutzbare Röntgenstrahlung massgebende Brennfleck kleinere Abmessungen als bei bisher bekannten Röntgenröhren vergleichbarer Leistung aufweist, so dass die erfindungsgemässe Röntgenröhre ein bisher nicht erreichtes Auflösungsvermögen zeigt.

Diese Aufgabe ist durch die Schaffung der im Patentanspruch 1 definierten Röntgenröhre gelöst.

Das wesentliche neue Merkmal der erfindungsgemässen Röntgenröhre ist darin zu sehen, dass die Aufprallfläche der Anodenanordnung zwei Flächenpartien aufweist, die dachartig unter einem Winkel zueinander stehen und zwischen sich eine Dachkante bilden, die rechtwinklig zur Mittelachse des Elektronenstrahlenbündels und rechtwinklig zur Austrittsrichtung der Röntgenstrahlen verläuft, wobei eine der Flächenpartien der Austrittsöffnung zugeneigt und die andere Flächenpartie von der Austrittsöffnung weggeneigt ist. Durch diese Ausbildung erreicht man, dass nur derjenige Teil des Brennflecks, welcher auf die der Austrittsöffnung zugeneigte Flächenpartie zu liegen kommt, für die Erzeugung der nutzbaren Röntgenstrahlung wirksam ist. Daher sind sowohl die wahre wie auch die scheinbare Grösse des Brennflecks reduziert und das Auflösungsvermögen der Röntgenröhre entsprechend erhöht. Diese und weitere Merkmale von vorteilhaften Weiterbildungen der erfindungsgemässen Röntgenröhre, die ebenfalls zur Lösung der gestellten Aufgabe beitragen, ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen und aus der nun folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen.

Es zeigen:

Fig. 1 die Kathoden- und Anodenanordnung einer Röntgenröhre gemäss der Erfindung im Längsschnitt entlang der Linie 1-1 in Fig. 2;

Fig. 2 einen Längsschnitt nach der Linie 2-2 in Fig. 1 durch die gleiche Röntgenröhre;

Fig. 3 eine Einzelheit der Kathodenanordnung der gleichen Röntgenröhre in einer der Fig. 2 analogen Schnittdarstellung, in grösserem Massstab;

Fig. 4 eine der Fig. 3 analoge Schnittdarstellung einer modifizierten Ausführungsform der Kathodenanordnung;

Fig. 5 eine weitere modifizierte Kathodenanordnung in einer der Fig. 3 analogen Schnittdarstellung.

Die in den Fig. 1 bis 3 schematisch veranschaulichte Röntgenröhre weist eine Kathodenanordnung 10 und eine im Abstand davon gleichachsig ausgerichtete Anodenanordnung 30 auf. Diese Kathoden- und Anodenanordnungen 10 und 30 sind auf übliche und daher nicht dargestellte Weise in ein evakuiertes Gefäss (nicht dargestellt) eingebaut.

Kernstück der Kathodenanordnung 10 ist eine als Elektronenquelle dienende Glühfadenwendel 11, deren Endpartien an Anschlussstiften 12 befestigt sind. Mit Hilfe von Isolierhülsen 13 sind die Anschlussstifte 12 in Bohrungen 14 einer Kathodenbasis 15 gehalten, die in einem Fokussierzylinder 16 angeordnet ist. Die der Anodenanordnung 30 zugekehrte Endwand 16A des Fokussierzylinders 16 weist eine Austrittsöffnung 17 für das mittels der Kathodenanordnung zu erzeugende Elektronenstrahlenbündel 18 auf. Diese Austrittsöffnung 17 ist z.B. kreisförmig und hat einen Durchmesser, der die Länge der Glühfadenwendel 11 übersteigt. Die Kathodenbasis 15 weist einen gegen die Anodenanordnung 30 hin offenen diametralen Schlitz 19 auf. Die Glühfadenwendel 11 befindet sich innerhalb des Schlitzes 19, dessen Weite den Aussendurchmesser der Glühfadenwendel 11 nur wenig übersteigt.

Wie deutlicher in Fig. 3 zu sehen ist, weist der Schlitz 19 ebene Begrenzungsflächen 19A und 19B auf, die in bekannter Weise parallel zur Längsachse 33 der Röntgenröhre und zur Längsrichtung der Glühfadenwendel 11 angeordnet sind. Die Glühfadenwendel 11 ist im Schlitz 19 derart angeordnet, dass sie mit der der Anodenanordnung 30 zugewandten Fläche (20) der Kathodenbasis 15 annähernd bündig ist. Bei einer praktisch erprobten Ausführungsform der Röntgenröhre beträgt der Aussendurchmesser D der Glühfadenwendel 0,8 mm und die Weite S1 des Schlitzes 1,0 mm, so dass zwischen der Glühfadenwendel 11 und den Begrenzungsflächen 19A und 19B des Schlitzes 19 je ein Sicherheitsabstand A von 0,1 mm vorhanden ist.

Die Anodenanordnung 30 weist einen Anodenkörper 31 auf,

der zwecks guter Wärmeableitung vorzugsweise aus Kupfer besteht und an seiner der Kathodenanordnung 10 zugewandten Stirnseite eine Hartmetalleinlage 32 trägt, auf die beim Betrieb der Röntgenröhre das Elektronenstrahlenbündel 18 prallt, um dort einen Brennfleck zu erzeugen. Die als Prallfläche dienende freie Stirnseite der vorzugsweise aus Wolfram bestehenden Hartmetalleinlage 32 weist zwei ebene Flächenpartien 32A und 32B auf, die dachartig unter einem stumpfen Winkel zueinander stehen und zwischen sich eine geradlinige Dachkante 32C bilden. Die letztere verläuft rechtwinklig zur geometrischen Längsachse 33 der Röntgenröhre und rechtwinklig zur Längsrichtung der Glühfadenwendel 11 und des Schlitzes 19 in der Kathodenbasis 15. Der Anodenkörper 32 trägt einen haubenartigen Anodenkopf 34, dessen der Kathodenanordnung 10 zugekehrte Endwand 34A eine Eintrittsöffnung 35 für das Elektronenstrahlenbündel 18 aufweist. In der Umfangswand 34B des Anodenkopfes 34 befindet sich eine Öffnung 36 für den Austritt der zu erzeugenden Röntgenstrahlen in einer zur Längsachse 33 der Röntgenröhre etwa rechtwinklig verlaufenden Richtung 37. Diese Austrittsöffnung 36 ist mit einem Fenster 38 versehen, das zweckmässig aus Beryllium besteht.

Die eine Flächenpartie 32A des Hartmetalleinsatzes 32 ist der Austrittsöffnung 36 zugeneigt und daher für die Erzeugung von nutzbaren Röntgenstrahlen wirksam, während die andere Flächenpartie 32B von der Austrittsöffnung 36 weggeneigt ist und folglich für die Erzeugung von nutzbaren Röntgenstrahlen unwirksam ist. Bezogen auf eine gedachte Ebene, zu welcher die Längsachse 33 der Röntgenröhre senkrecht steht, beträgt die Neigung der wirksamen Flächenpartie 32A vorzugsweise etwa 20° und die Neigung der unwirksamen Flächenpartie 32B zweckmässig etwa 30°. Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass die Dachkante 32C des Hartmetalleinsatzes 32 in bezug auf die Längsachse 33 der Röntgenröhre ein wenig gegen die Austrittsöffnung 36 hin versetzt ist.

Zum Betrieb der beschriebenen Röntgenröhre wird die Glühfadenwendel 11 durch Anlegen eines elektrischen Stromes zum Glühen und damit zur Emission von Elektronen gebracht, während sie im wesentlichen auf dem negativen Potential der übrigen Kathodenanordnung 10 gehalten wird. Die Anodenanordnung 30 befindet sich auf positivem Potential. Es entsteht dann ein Elektronenstrahlenbündel 18, das von der Glühfadenwendel 11 ausgeht und auf die geneigten Flächenpartien 32A und 32B der Anodenanordnung 30 aufprallt, wobei dort ein Brennfleck gebildet wird und Röntgenstrahlen erzeugt werden. Die Mittelachse des Elektronenstrahlenbündels 18 fällt mit der Längsachse 33 der Röntgenröhre zusammen. Wegen der beschriebenen Ausbildung der Kathodenanordnung 10 ist das Elektronenstrahlenbündel 18 in Querrichtung der Glühfadenwendel 11 und des Schlitzes 19 stark konzentriert, so dass der Brennfleck auf den Flächenpartien 32A und 32B der Anodenanordnung 30 extrem schmal ist in Richtung der Dachkante 32C, wie man aus Fig. 2 erkennen kann. Hingegen ist die Abmessung des Brennflecks in Richtung quer zur Dachkante 32C beträchtlich grösser. Da jedoch wegen der dachartigen Gestaltung der Flächenpartien 32A und 32B nur ein Teil des Brennflecks auf der wirksamen, d.h. der Austrittsöffnung 36 zugeneigten Flächenpartie 32A liegt, hat der für die Erzeugung der nutzbaren Röntgenstrahlen wirksame Teil des tatsächlichen Brennflecks eine beträchtlich reduzierte Längenabmessung. Weil die Dachkante 32C in bezug auf die Längsachse 33 der Röntgenröhre und somit auch in bezug auf die Mittelachse des Elektronenstrahlenbündels 18 gegen die Austrittsöffnung 36 hin versetzt ist, kommt nur ein weniger als die Hälfte betragender Teil des Brennflecks auf die wirksame Flächenpartie 32A zu liegen. Die durch die Austrittsöffnung 36 und das Fenster 38 austretenden Röntgenstrahlen werden ausschliesslich in dem auf der Flächenpartie 32A liegenden Teil des Brennflecks erzeugt, wobei nicht die wahre Grösse dieses Brennfleckteils sondern sei-

ne kleinere scheinbare Grösse massgebend ist, wie sie von der Austrittsöffnung 36 her gesehen werden kann. Infolge der auf die beschriebene Weise erhaltenen sehr kleinen wahren Breiten- und Längenabmessungen des wirksamen Teils des Brennflecks ergibt sich ein ausserordentlich hohes Auflösungsvermögen der Röntgenröhre, wodurch bei röntgenographischen Untersuchungen die Fehlererkennbarkeit wesentlich verbessert ist.

Der auf die unwirksame Flächenpartie 32B fallende Teil des Brennflecks ruft natürlich ebenfalls Röntgenstrahlen hervor, die jedoch weitgehend im Anodenkopf 34 absorbiert werden.

Eine noch stärkere Konzentration des Elektronenstrahlenbündels 18 quer zur Längsrichtung der Glühfadenwendel 11 lässt sich bei modifizierten Ausführungen der Kathodenanordnung 10 durch eine andere Formgestaltung der der Glühfadenwendel zugewandten Begrenzungsflächen des Schlitzes 19 erzielen, in welchem die Glühfadenwendel 11 angeordnet ist. Beispiele dafür sind in den Fig. 4 und 5 veranschaulicht.

Gemäss Fig. 4 sind die der Glühfadenwendel 11 zugewandten seitlichen Begrenzungsflächen 19C und 19D des Schlitzes 19 je konkav geformt, derart dass sie je zum Teil entlang einer gedachten, zur Längsachse der Glühfadenwendel 11 coaxialen Zylinderfläche verlaufend in Richtung gegen die Anodenanordnung hin konvergieren. Auch in diesem Fall ist zwischen der Glühfadenwendel 11 und den Begrenzungsflächen 19C und 19D des Schlitzes 19 ein geringer Abstand von z.B. 0,1 mm vorhanden, um die Betriebssicherheit der Röntgenröhre zu gewährleisten. Wie beim ersten Beispiel (Fig. 3) ist auch im Schlitz mit konkaven und konvergierenden Begrenzungsflächen 19C und 19D die Glühfadenwendel 11 so angeordnet, dass sie mit der der Anodenanordnung zugewandten Stirnseite 20 der Kathodenbasis 15 bündig ist, wie deutlich Fig. 4 zeigt. Für die Breite des Brennflecks ist die Weite S2 zwischen den der Anodenanordnung zugewandten Enden der konvergierenden Begrenzungsflächen 19C und 19D massgebend. Im Beispiel nach Fig. 4 beträgt diese Weite  $S2 = 2 \sqrt{A(D - A)}$ , wobei A = Abstand zwischen Glühfadenwendel 11 und Begrenzungsflächen 19C und 19D; und D = Aussendurchmesser der Glühfadenwendel 11. Wenn analog dem ersten Beispiel A = 0,1 mm und D = 0,8 mm betragen, ergibt sich eine Weite  $S2 = 0,53$  mm (im Gegensatz zum ersten Beispiel nach Fig. 3, wobei  $S1 = 1,0$  mm).

Bei der Ausführungsvariante gemäss Fig. 5 sind die der Glühfadenwendel 11 zugewandten Begrenzungsflächen 19E und 19F

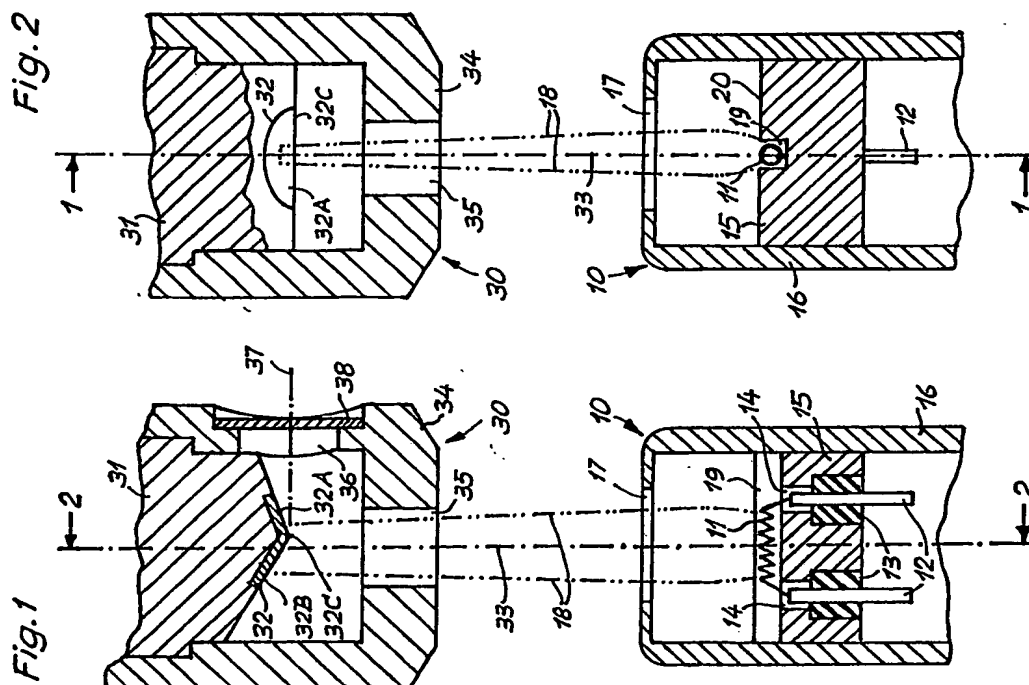
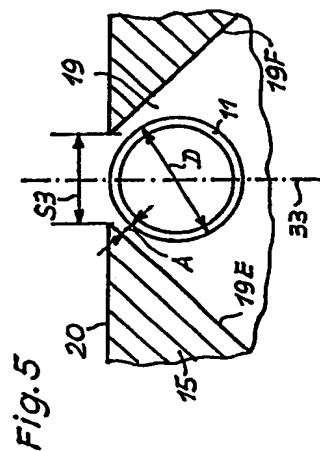
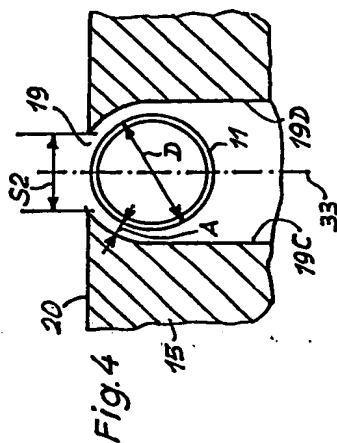
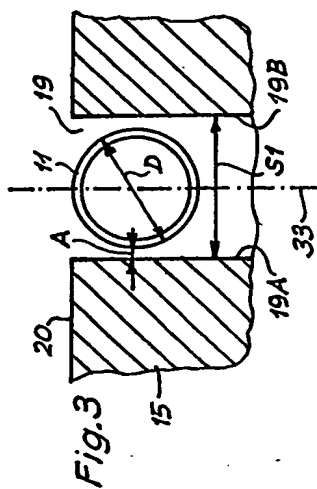
des die Glühfadenwendel beherbergenden Schlitzes 19 je eben ausgebildet, aber in bezug auf die Längsachse 33 der Röntgenröhre je unter einem Winkel von beispielsweise  $45^\circ$  geneigt, so dass sie gegen die Anodenanordnung hin konvergieren. Dabei sind die Begrenzungsflächen 19E und 19F je tangential zu einer gedachten, zur Glühfadenwendel 11 coaxialen Zylinderfläche angeordnet, wobei wiederum ein Sicherheitsabstand A eingehalten ist. Auch bei dieser Ausführungsform der Kathodenanordnung hat die Glühfadenwendel 11 im Schlitz 10 eine solche Lage, dass sie mit der der Anodenanordnung zugewandten Stirnseite (20) der den Schlitz 19 aufweisenden Kathodenbasis 15 bündig ist. Die Weite S3 zwischen den konvergierenden Enden der Begrenzungsflächen 19E und 19F beträgt  $S3 = D(\sqrt{2} - 1) + 2A\sqrt{2}$ , wobei D = Aussendurchmesser der Glühfadenwendel und A = Abstand zwischen Glühfadenwendel und Begrenzungsflächen 19E und 19F. Für den Fall, dass wie bei den vorhergehenden Beispielen D = 0,8 mm und A = 0,1 mm ergibt sich  $S3 = 0,56$  mm (also praktisch gleich wie beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 4), wobei jedoch der Vorteil einfacher Herstellung gegeben ist.

Bei einer erfindungsgemässen Röntgenröhre, die für eine Betriebsspannung von 160 kV ausgelegt war und eine Kathodenanordnung gemäss Fig. 4 oder 5 aufwies, liess sich ohne Schwierigkeiten ein Brennfleck mit den scheinbaren Abmessungen  $0,1 \text{ mm} \times 0,1 \text{ mm}$  realisieren, wogegen bei einer entsprechenden Röntgenröhre herkömmlicher Bauart eine scheinbare Brennfleckgrösse von  $0,4 \text{ mm} \times 0,4 \text{ mm}$  nicht unterschritten werden konnte. Demgemäss zeigte die erfindungsgemäss ausgebildete Röntgenröhre ein beträchtlich besseres Auflösungsvermögen.

Es ist klar, dass die den Schlitz 19 aufweisende Kathodenbasis 15 bei allen gezeigten und beschriebenen Ausführungsbeispielen gewünschtenfalls aus zwei oder mehr Teilen zusammengesetzt sein kann, damit die Erzeugung und Bearbeitung der Begrenzungsflächen des Schlitzes 19 erleichtert ist.

Bei nicht dargestellten Ausführungsvarianten der Anodenanordnung 30 kann die von der Austrittsöffnung 36 weggeneigte unwirksame Flächenpartie 32B der Aufprallfläche anders als in Fig. 2 gezeigt ist geformt sein. Sie kann z.B. eine konkav-zylindrische oder eine treppenartige Form haben. Die Wirkungsweise der Röntgenröhre bleibt dabei praktisch gleich wie oben beschrieben ist.





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**